

The copy filmed here has been reproduced thanks to the generosity of:

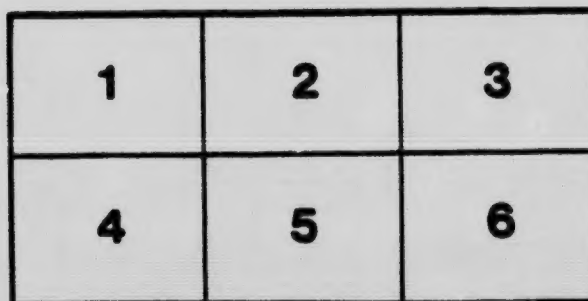
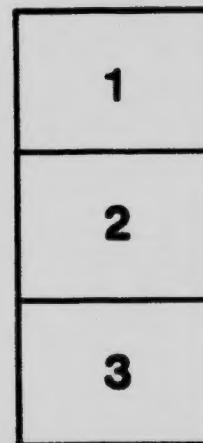
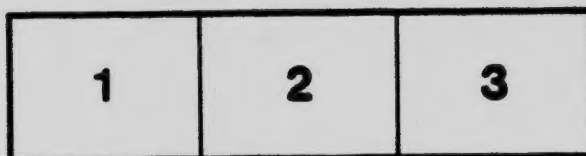
Bibliothèque scientifique,
Université Laval,
Québec, Québec.

The images appearing here are the best quality possible considering the condition and legibility of the original copy and in keeping with the filming contract specifications.

Original copies in printed paper covers are filmed beginning with the front cover and ending on the last page with a printed or illustrated impression, or the back cover when appropriate. All other original copies are filmed beginning on the first page with a printed or illustrated impression, and ending on the last page with a printed or illustrated impression.

The last recorded frame on each microfiche shall contain the symbol ➡ (meaning "CONTINUED"), or the symbol ▼ (meaning "END"), whichever applies.

Maps, plates, charts, etc., may be filmed at different reduction ratios. Those too large to be entirely included in one exposure are filmed beginning in the upper left hand corner, left to right and top to bottom, as many frames as required. The following diagrams illustrate the method:



L'exemplaire filmé fut reproduit grâce à la générosité de:

Bibliothèque scientifique,
Université Laval,
Québec, Québec.

Les images suivantes ont été reproduites avec le plus grand soin, compte tenu de la condition et de la netteté de l'exemplaire filmé, et en conformité avec les conditions du contrat de filmage.

Les exemplaires originaux dont la couverture en papier est imprimée sont filmés en commençant par le premier plat et en terminant soit par la dernière page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration, soit par le second plat, selon le cas. Tous les autres exemplaires originaux sont filmés en commençant par la première page qui comporte une empreinte d'impression ou d'illustration et en terminant par la dernière page qui comporte une telle empreinte.

Un des symboles suivants apparaîtra sur la dernière image de chaque microfiche, selon le cas: le symbole ➡ signifie "A SUIVRE", le symbole ▼ signifie "FIN".

Les cartes, planches, tableaux, etc., peuvent être filmés à des taux de réduction différents. Lorsque le document est trop grand pour être reproduit en un seul cliché, il est filmé à partir de l'angle supérieur gauche, de gauche à droite, et de haut en bas, en prenant le nombre d'images nécessaire. Les diagrammes suivants illustrent la méthode.

Sciences
QE
193
D773ra
1912
F

CANADA

MINISTÈRE DES MINES

Division de la Commission Géologique

HON. W. TEMPLEMAN, MINISTRE; A. P. LOW, L.L.D., SOUS-MINISTRE;
EUGENE HAANEL, Ph.D., DIRECTEUR.

RAPPORT

BIBLIOTHEQUE

SUR LA

Laboratoire de Géologie
Min. Pétrole de l'Amérique
QUÉBEC

GÉOLOGIE ET LA PÉTROGRAPHIE

DE LA

MONTAGNE DE SHEFFORD

QUÉBEC

PAR

JOHN A. DRESSER.



Traduit de l'anglais par Marc Sauvalle.

OFFAWA

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

1912

N° 1157

Edition anglaise n° 776





Frontispice.



Montagne de Shefford et lac de Bromé.

QE
193

CANADA

D773ra MINISTÈRE DES MINES

1912

Division de la Commission Géologique

F HON. W. TEMPLEMAN, MINISTRE; A. P. LOW, L.L.D., SOUS-MINISTRE;
EUGENE HAASEL, PH.D., DIRECTEUR.

RAPPORT

sur la

GÉOLOGIE ET LA PÉTROGRAPHIE

de la

MONTAGNE DE SHEFFORD

QUÉBEC

PAR

JOHN A. DRESSER.



Traduit de l'anglais par Marc Sauvalle.

OTTAWA

IMPRIMERIE DU GOUVERNEMENT

1912

1423-1

N° 1157

Edition anglaise n° 776





A. M. ROBERT BELL, M.D., L.L.D., Sc.D., F.R.S.,
Directeur intérimaire de la Commission Géologique
du Canada.

MONSIEUR,—J'ai l'honneur de vous soumettre, sur la géologie et la pétrographie de la montagne de Shefford, Québec, un rapport dont le travail sur le terrain a été exécuté principalement sous les auspices de la Commission Géologique du Canada, à certains intervalles durant les saisons 1897-8-9. La carte qui l'accompagne est basée sur les levés topographiques de feu M. N. J. Giroux, exécutés pour la feuille de Montréal des cartes des Cantons de l'Est, publiée dans le vol. VII du Rapport annuel de la Commission Géologique du Canada, 1894, pour accompagner le rapport du Dr R. W. Ellis sur la géologie de l'étendue de ce district.

Mes remerciements les plus cordiaux sont dus au Dr F. D. Adams, titulaire de la chaire Logan à l'Université McGill, pour le concours et les conseils précieux qu'il m'a donnés quant à plusieurs parties de ce travail; ainsi qu'à M. M. F. Connor, B.A. Sc., des Forges Radnor, Québec, pour trois analyses de roches.

J'ai l'honneur d'être, monsieur,
Votre obéissant serviteur,

JOHN A. DRESSER.

COLLÈGE SAINT-FRANCIS,
RICHMOND, QUÉ., le 1er mai 1901.



RAPPORT
SUR LA
GÉOLOGIE ET LA PÉTROGRAPHIE
DE LA
MONTAGNE DE SHEFFORD, QUE.

PAR
JOHN A. DRESSER, M.A.

La large vallée du fleuve Saint-Laurent, qui traverse la province de Québec dans une direction nord-est sépare les hautes terres Laurentiennes au nord de cette partie du système Apalachien située au sud et que l'on appelle montagnes Vertes dans le Vermont et Chaîne Notre-Dame ou Shickshock dans la province de Québec. La vallée est presque horizontale et dans l'ouest de la province mesure à peu près quatre-vingt milles de largeur. Elle surmonte des strates qui sont souvent dans une position presque horizontale et appartiennent à l'époque Paléozoïque, allant du Cambrien au Dévonien. Dans sa topographie, cette région est nettement distincte du Laurentien onduleux qui émerge du dessous au nord-ouest; mais elle est moins nettement discernable de la région montueuse du sud-est à laquelle elle passe graduellement. Certaines strates, le long des axes principaux des montagnes Notre-Dame, sont maintenant classées comme du Pré-Cambrien,⁽¹⁾ mais les éléments Paléozoïques deviennent fortement contournés en beaucoup d'endroits, avant qu'elles ne se montrent.

En travers de cette vallée, une ligne unique de collines suit une direction généralement orientale à peu près à la latitude de Montréal. Ces collines apparaissent à des intervalles de dix à vingt milles, s'élevant souvent à une hauteur de mille pieds au moins au-dessus de la plaine environnante et constituent des traits remarquables de la vallée où elles se présentent.⁽¹⁾ On connaît depuis longtemps leur origine

(1) Rapport annuel de la Commission Géologique du Canada, (N.S.) 1894. Partie J.

(2) Dans une récente communication au sujet du mont Johnson (Trans. Soc. Roy. Can. 1902), le Dr F. D. Adams a proposé le nom de "Collines Montrégiennes" pour désigner cette série. Il est absolument nécessaire de donner un nom à cette série et celui qui est proposé nous paraît convenablement choisi.—J. A. D.

ignée et leur nature irruptive. Elles ont été ainsi décrites par Logan dans sa "Géologie du Canada", 1863 :

"Les roches paléozoïques du district de Montréal offrent une grande variété de roches intrusives qui peuvent être classées sous les titres de trachyte, phonolite, diorite et dolérite. Ces différentes roches apparaissent le long d'une ligne de dislocation qui est presque transversale aux ondulations des montagnes de Notre-Dame. Commencant aux montagnes de Brome et de Shefford, qui sont presque sur la ligne divisant les districts oriental et occidental des roches paléozoïques, on peut suivre cette dislocation sur une distance de 180 milles presque directement à l'ouest jusqu'au lac des Chats, sur l'Outaouais. Dans ce voisinage, l'ondulation qui est plus douce vers l'est fait place à une faille dans les couches.

"Les masses intrusives les plus importantes apparaissent le long de cette ligne, sous la forme de montagnes s'élevant à travers les couches Siluriennes inférieures; voici comment elles se trouvent en commençant par les montagnes contiguës de Brome et de Shefford, en allant vers l'ouest: Yamaska, Rougemont, Belœil, Montarville, Mont-Royal et Rigaud; la distance de cette dernière est environ quatre-vingt-dix milles de la première.⁽¹⁾ A quelques milles au sud de Belœil se trouve le mont Johnson ou Monnoir, une autre masse intrusive qui, bien qu'elle se trouve en dehors de la rangée de celles que l'on vient de mentionner, appartient apparemment à la même série. La composition minérale de ces roches varie grandement, non seulement dans les différentes montagnes, mais encore dans les différentes parties de la même. Ainsi, les montagnes de Shefford et de Brome consistent en trachyte granitoïde, tandis que la suivante, Yamaska, et Rigaud, à l'autre extrémité de la ligne, sont partiellement du trachyte et partiellement du diorite. Monnoir et Belœil sont formés de diorite, tandis que Rougemont, Boucherville⁽¹⁾ et Mont-Royal consistent en grande partie en dolérite, présentant cependant plusieurs variétés de composition et passant quelquefois à la pyroxénite. Les dolérites de Rougemont et du Mont-Royal sont coupées par des dykes de trachyte; de semblables dykes traversent aussi le diorite de Yamaska et se rapportent peut-être à la portion trachytique de la montagne. A en juger d'après les spécimens de

(1) Les investigations récentes de M. LeRoy (Bull. Géol. Soc. Am., 1900), montrent que Rigaud peut appartenir aux Laurentiens, ce qui raccourcirait la ligne des irruptives. Mont-Royal, le terme certain suivant de la série étant à cinquante milles à peu près de Shefford.—J. A. D.
(1) ou Montarville.

Rougemont, il est probable que la dolerite est là intersectée par des veines de diorite dont quelques parties ressemblent à celui de Belœil et d'autres, à celui du mont Johnson. On trouve aussi des dykes de trachyte et de dolerites traversant les couches sédimentaires de beaucoup de localités dans le voisinage des grandes masses éruptives."

Les montagnes de Brome et de Shefford, par lesquelles cette série paraît se terminer à l'est, sont séparées l'une de l'autre par quatre milles, à peu près, de roches stratifiées; la montagne de Yamaska, la montagne suivante de la série, est à onze milles de celle de Shefford. Quant à la position relative de ces montagnes, le Dr Ellis⁽¹⁾ dit: "Les montagnes de Brome et Shefford se rencontrent le long de la ligne de contact entre les roches Cambro-Siluriennes et Cambriennes, tandis que la montagne d'Yamaska est située sur la ligne de faille entre la division de Sillery du Cambrien et la formation du Trenton inférieur. Il est probable que l'éruption de Shefford et Brome se trouve aussi le long d'une ligne de faille, dont la présence n'est pas aussi clairement indiquée que celle sur laquelle repose la montagne d'Yamaska, bien que la quantité de matières dioritiques soit beaucoup plus considérable à Brome."

La longueur extrême de la montagne de Shefford, qui est la plus petite de ces trois, est de trois milles et demi; sa plus grande largeur est de deux milles et demi et sa superficie est d'un peu moins de neuf milles carrés.

L'altitude moyenne de la plaine environnante est d'à peu près cinq cents pieds au-dessus du niveau de la mer,⁽²⁾ mais la montagne se dresse en deux arêtes plus élevées, de mille à douze cents pieds. Le "cran" intermédiaire, entre ces arêtes est, sur le côté sud et ouest, de sept cents milles à peu près au-dessus de la base de la montagne ou à douze cents pieds à peu près au-dessus du niveau de la mer.

Les strates sédimentaires qui entourent la partie ignée de la montagne consistent en quartzites, conglomérats à ardoises grises claires et foncées. Ces dernières roches sont décrites par le Dr Ellis comme appartenant à la formation Trenton inférieur tandis qu'il rapporte les autres au système Cambrien. L'allure de toutes ces roches est N.N.E. et le pendage est à des angles variables; tous, cependant,

⁽¹⁾ Rap. An. Com. Géol. Can. Vol. VII. (N.S. partie J).

⁽²⁾ La station de West Shefford sur le chemin de fer Canadien du Pacifique est à 440 pieds au dessus du niveau moyen de la mer. (Profil du c. de f. C. P. par Alex. Paterson, ingénieur en chef). Les autres altitudes données sont les moyennes de plusieurs mesures à l'anéroïde près de cette station.

dépassent 45° vers O.N.O. Le clivage est presque vertical et concorde dans son allure avec la stratification.

Près du contact avec la partie ignée de la montagne les roches sédimentaires "coincent" ou plongent longitudinalement en s'écartant d'elle à des angles forts. Elles enveloppent la base de la montagne, la couvrant d'une zone de contact durcie jusqu'à une hauteur de trois cents à mille pieds au-dessus de la plaine et variant avec la quantité de glaciation.

La montagne atteste aussi la quantité énorme d'érosion qu'a subie toute la région, son altitude actuelle au-dessus de la plaine environnante étant évidemment due à la résistance plus forte offerte aux agents de dénudation par les roches ignées que par les sédimentaires un peu altérées. Car, en plus des faits déjà cités, il y a un grand massif d'ardoise noire semblable à celui que l'on dit être de l'époque de Trenton sur l'arête la plus élevée de la montagne, au-dessus de Knott's-corner. Il n'est presque pas plus altéré que celui que l'on trouve près du contact à la base et est traversé par des dykes provenant des roches ignées sous-jacentes qui, dans l'étendue du dessous, appartiennent à différentes époques d'irruption.

Cette ardoise couvre une étendue de pas moins d'un quart de mille carré et sa puissance près de la tête de la glissoire de Plamondon a été évaluée à une centaine de pieds. D'après ces faits et en vue de l'absence absolue de toute espèce de matière du genre de tuff et de la nature holocristalline des roches ignées, on peut déduire que la montagne de Shefford est un laccolithe qui a été mis à découvert plutôt que le col dénudé d'un volcan autrefois actif. Cette opinion est aussi corroborée par l'existence de petits lambeaux de roche sédimentaire en plusieurs autres endroits sur la partie ignée de la montagne.

LE CONTACT.

Une approche du contact des roches sédimentaires et des roches ignées est généralement bien indiquée dans les premières par le développement d'une couleur brun rouilleux. Dans le quartzite, l'altération est relativement invisible, la zone de décoloration ne dépassant jamais quelques verges de largeur, tandis que, dans les ardoises noires la couleur rouilleuse et les autres indices de métamorphisme local se voient assez distinctement à une distance d'une centaine de verges du contact. Quand elles sont spécialement altérées, les ardoises ressemblent souvent à de fines roches trappéennes et si intimement,

que l'on ne peut pas s'assurer de leur caractère réel sans voir une surface fraîchement fracturée.

Le long du contact réel, elles sont communément réduites en un massif du genre "chapeau" résultant de l'oxydation d'une grande quantité de sulfures de fer qui se sont développés dans les ardoises par métamorphisme igné. Ils sont généralement sous forme de pyrrhotine et extrêmement oxydés.

Ces sulfures, quand il ne sont pas altérés, sont quelquefois également disséminés dans la roche, mais en d'autres endroits, ils sont sécrégés en petits amas qui, à l'altération, produisent des taches rouilleuses ou brunes de quatre ou cinq pouces de diamètre sur la surface soumise à l'action atmosphérique (planche III).

Un spécimen de l'ardoise noire a été pris à deux cents verges, à peu près du contact des roches ignées, près de la carrière de Donnan. C'est une roche gris d'acier avec un bon clivage ardoisier et elle laisse voir une couleur rouilleuse le long des plans de jointage. On a cru que le spécimen recueilli avait été entièrement indemne de l'irruption du massif de la montagne.

Sur la surface striée on voit très bien de fines lignes grises; on ne les avait pas remarquées d'abord, mais au microscope on a trouvé que c'était du feldspath cristallin. La plus grande partie des couches de couleur foncée consiste en magnétite avec peut-être un peu de graphite et de grains de feldspath. Il y a aussi de petits filets de mica généralement incolores. En plus des bandes feldspathiques de couleur claire, la roche contient de nombreuses taches arrondies de couleur encore plus claire. Elles sont si petites qu'on ne les distingue pas à l'œil nu. Elles diffèrent du reste de la roche en ce que leur structure n'est pas rubannée, les minéraux foncés qui sont en grains plus petits sont répartis également. On regarde donc les taches comme un commencement d'altération qui a évidemment eu lieu après que le feuilletage de la roche était bien avancé, sinon achevé, et par suite comme un phénomène de contact. Les bandes de couleur claire paraissent être seulement des miniatures de filons de feldspath comme il pourrait s'en produire en n'importe quel endroit de roches altérées régionalement et on ne croit pas qu'elles soient dues au métamorphisme de contact.

Quatre spécimens du manteau d'ardoise au sommet de la montagne dont il a été parlé parmi les preuves de structure laccolithique indiquent que la roche consiste en feldspath et en mica brun avec de plus petites quantités de magnétite et de pyrite. En plaques minces provenant de spécimens pris près du contact, le feldspath et le mica sont recristallisés et forment une structure du genre de mosaïque, les grains individuels étant bornés par des contours polygonaux.

L'oxydation des pyrites de ce massif, comme dans le contact antérieurement décrit, donne à beaucoup de la roche une couleur brun rougeâtre.

Un spécimen du micaschiste clair près de la base de la montagne, pris à vingt verges à peu près du contact près de Beauregard's-corner, est pareillement décoloré en filets par l'altération des pyrites qui sont ici en pyrites de $\frac{1}{16}$ de pouce de diamètre. Le feldspath est partiellement un peu naltéré dans sa nature clastique primitive et en d'autres parties, il est recristallisé, présentant beaucoup le même aspect que dans le spécimen précédent. Le mica est ici en lisières et certaine matière ferrugineuse en forme de cordons suit le clivage de la roche.

Le quartzite vient en contact avec la montagne sur une courte distance du côté est et aussi à l'ouest. On le voit le mieux du côté nord de la route qui va de McCutcheon's-corner à la montagne où il contient une grande quantité de feldspath et possède plutôt la composition d'un grès quartzeux. Il n'est que légèrement altéré à une distance de cinquante verges du contact.

Les principales roches sédimentaires en dehors de celles qui ont été déjà signalées sont un conglomérat que l'on voit à West-Shefford sur le chemin de fer Central-Vermont. Il consiste en feldspath, biotite, quartz, augite, amphibole et magnétite, en ordre d'importance. Les plus gros grains sont relativement peu nombreux et sont, soit de feldspath qui peut être du plagioclase ou de l'orthoclase, ou plus communément du quartz. On n'a pas distingué de grains composites de plus forte dimension. Beaucoup de quartz figure aussi en filons ou en amas irréguliers d'origine secondaire. Mais ceux-ci même sont souvent fracturés et atteints de failles, laissant voir quelquefois des ombres de tension très nettes résultant de la pression subséquente à leur déposition.

Les minéraux foncés, dont la biotite est le principal, composent en certains endroits presque la totalité de la roche. La structure est fortement schisteuse, les plus gros nodules donnant l'aspect d'un gneiss oïllé assez fin.

Les roches sédimentaires sont envahies par des dykes provenant en plusieurs cas du massif principal de la montagne, mais en général assez rarement; tandis que des dykes plus récents que la montagne la recoupent beaucoup plus fréquemment ainsi que les strates sédimentaires. Des fragments des sédiments environnants sont quelquefois enclavés dans la lisière du massif igné et les roches stratifiées sont contournées en beaucoup d'endroits au contact. Cependant, en somme, l'irruption du massif de la montagne ne paraît avoir été accompagnée d'aucune action catastrophique violente.

ROCHES IGNÉES.

Il est facile de distinguer sur le terrain trois classes principales de roches ignées. La première est une roche d'aspect dioritique qui passe au brun foncé à l'action de l'air et décèle une prépondérance de minéraux foncés. Un examen détaillé montre qu'elle appartient au groupe *Essexite*. La seconde est presque entièrement composée de feldspath assez grossièrement cristallin que l'on classe comme *Nordmarkite*.

La troisième y ressemble, mais laisse voir généralement une structure assez porphyritique et, près du contact avec les autres roches, devient d'une structure encore plus fine et prend souvent une teinte verdâtre. C'est la *Pulaskite*.

Leurs relations structurales sont nettement tracées, chacune étant le produit d'une irruption séparée. La première est traversée, en beaucoup d'endroits, de dykes de chacune des autres roches et la seconde par un grand nombre de dykes de la troisième. Les contacts de différents massifs les uns avec les autres sont visibles; et, dans tous les cas corroborent la preuve apportée par les dykes. Le second massif a généralement pénétré le long des premières lignes de contact entre les premières roches ignées et les roches sédimentaires, bien qu'il divise aussi les premières en deux parties tandis que le troisième a été injecté entre les deux autres roches ignées. Ces relations se voient beaucoup plus facilement en se reportant à la carte ci-jointe.

ESSEXITE.—C'est une roche de texture granitique assez grossièrement cristalline de couleur gris foncé et tournant au brun terne à l'action de l'air. Sur une fracture fraîche, on voit que le feldspath est le plus abondant des constituants et avec un microscope de poche, on voit qu'une partie du feldspath est strié de macleage polysynthétique et, par suite, est triclinique.

Le plus visible des minéraux foncés présents est l'amphibole, dont la couleur est noire ou brun foncé et qui varie considérablement de quantité. Dans quelques-unes des phases de contact, il constitue presque la moitié de la roche, mais il est généralement en quantité moindre que le feldspath. Dans les parties types de l'essexite il est aussi dépassé en quantité par une espèce claire d'augite qu'il est difficile de distinguer de la roche à l'œil nu. Du mica brun est souvent intimement associé à l'amphibole, probablement par enchevêtrement dû à une cristallisation simultanée.

Une séparation mécanique d'un échantillon de cette roche (N° 179), planche IV, a été exécutée par M. O. E. LeRoy au laboratoire pétrographique de l'Université McGill au moyen d'une solution de Thoulet et les déterminations suivantes de densité des feldspaths ont été obtenues. Quand la densité du liquide a été réduite de 2.689 à 2.651, beaucoup de feldspath est tombé; entre 2.651 et 2.62, on voit beaucoup de feldspath en grains et aussi troubles; entre 2.583 et 2.524, une plus petite quantité de feldspath tout trouble. Il n'y avait pas de constituants plus légers.

Des spécimens de poudre prise à 2.524, 2.62 et 2.651 ont été montés avec baume du Canada et broyés pour l'examen microscopique. Le premier n'a pas décelé de striation et à la lumière ordinaire est assez trouble. C'est vraisemblablement tout de l'orthoclase. De ce qui est tombé à 2.62, les grains clairs sont finement striés d'un macleage polysynthétique au plan duquel l'extinction est presque parallèle. C'est de l'oligoclase ou de l'andésine. Les grains troubles de ce poids sont en grande partie composites et composés d'orthoclase et d'un plus lourd constituant, mais on trouve que quelques-uns décèlent le macleage de l'albite et un angle d'extinction d'au moins 30°. C'est indubitablement de la labradorite altérée. Les grains ayant une densité entre 2.651 et 2.689 ont montré la même différence en diaphanéité que ceux pris à 2.62, mais les grains clairs sont ici de la labra-

dorite car l'angle d'extinction entre les lamelles de maillage s'élève à 36°.

Ces trois feldspaths peuvent aussi être distingués en plaques minces et l'on voit là que l'andésine à oligoclase, qui est la plus grande quantité, diffère de l'oligoclase par la structure maillée et de la labradorite par son petit angle d'extinction, ses lamelles de maillage plus fines et un contour plus allotriomorphe. La labradorite constitue les plus grands cristaux de feldspath et les mieux formés.

Dans les plaques minces provenant des parties types de ces roches (spécimens 179, 177, 174, 147, 146, 142, 141 et al.), les minéraux ont été trouvés comme suit quant à leur quantité relative.

Constituants essentiels: Plagioclase, orthoclase, augite, biotite, amphibole.

Constituants accessoires: Magnétite, sphène, apatite, quartz (rare) avec du leucoxène comme constituant secondaire.

La structure est hypidiomorphie et l'ordre de cristallisation, allié normal des roches plutoniques, est la décroissance de basicité. Les constituants ferromagnésiens contiennent les accessoires basiques ordinaires: apatite, sphène et magnétite et sont aussi d'une cristallisation généralement antérieure à celle du feldspath. Quant à ce dernier, le plagioclase le plus basique laisse voir la plus forte tendance à prendre des formes idiomorphiques, tandis que ce plagioclase et les variétés les plus acides sont cimentées ensemble par de l'orthoclase.

L'*augite* est incolore ou d'une couleur gris verdâtre clair, et sans polychroïsme perceptible. A la lumière polarisée, l'extinction se produit quand le plan de l'un ou l'autre nicol bissecte l'angle de clivage qui est presque droit en sections à peu près parallèles à OP, tandis que l'angle d'extinction de l'axe vertical s'élève à 45° en approchant de la zone clinopinacoïde.

L'*amphibole* est trichroïque, ayant en couleur du marron foncé au brun jaunâtre à la lumière ordinaire, son schéma d'absorption étant $c < b > a$. Le plus grand angle d'extinction, $c \wedge a$, qui ait été observé étant 27°.

La *biotite* contient fréquemment de l'augite et paraît généralement avoir été cristallisée plus tard que ce minéral. Dans quelques

(N° 147), il se produit ainsi une excellente structure micropoikilitique, un certain nombre d'individus d'augite étant visiblement encaissés dans les plus grands cristaux de biotite.⁽¹⁾

La sphène est un accessoire abondant et existe en individus cunéiformes caractéristiques ainsi qu'en sections colonnaires plus grandes. Elle polarise quelquefois brillamment.

Le fer existe constamment en petits grains communément enclavés dans quelques-uns des silicates ferro-magnésiens. Il a les caractères généraux de la magnétite et la présence de leucoxène indique son caractère probablement titanifère, car on n'a pas constaté que la sphène soit altérée par ce minéral.

L'apatite existe sous la forme et dans la position ordinaires, mais en certains endroits devient un accessoire très important.

La structure et la composition minérales de cette roche la relient au groupe essexite et l'analyse chimique confirme bien cette opinion. La variété et le caractère des feldspaths, les traits des bisilicates et la prédominance de l'apatite et de la sphène ainsi que l'existence occasionnelle de néphiline et de sodalite en quantités très accessoires d'un côté, et de quartz en proportions encore plus faibles de l'autre, indique un magma intermédiaire en composition entre la diorite et la théralite. Le spécimen d'analyse (N° 179), planche IV, a été pris de la partie la plus acide du massif (carrière Morriseau).

En composition chimique, cette roche paraît presque équivalente à l'essexite de Rongstock, Bohême, étant, dans ce cas, un peu plus forte en silice que l'essexite primitive de Salem, Mass. La ressemblance à la diorite à augite de Rosita-Hills, Colorado,⁽¹⁾ spécialement à son facies d'orthoclase, est aussi notable.

(1) "On the use of the terms Poikilitic and Micropoikilitic in Petrography"—G. H. Williams—The Journal of Geology. Vol. I, No. 2.
(1) W. Cross, U. S. Geol. Survey 17th Annual Report. Part II. Page 291.

L'analyse a été faite par M. M. F. Connor, B.A.Sc., des Forges Radnor, Québec:

	I	II	III	IV	V
Si O ₂	53.15	50.50	50.47	53.80	47.94
Ti O ₂	1.59	1.91	.51	.45	.20
Al ₂ O ₃	17.64	17.64	18.73	20.13	17.44
Fe ₂ O ₃	3.10	5.41	4.19	3.57	6.84
Fe O	4.65	4.08	4.92	2.63	6.87
Mn O	.46	—	.11	.20	—
Ca O	5.06	7.91	6.83	5.00	7.47
Ba O	.13	—	—	—	—
Mg O	2.94	3.33	3.48	2.95	2.02
K ₂ O	3.10	3.02	3.56	4.40	2.79
Na ₂ O	5.00	5.59	.69	5.30	5.63
P ₂ O ₅	.65	.92	.10	.56	1.04
CO ₂	.39	—	trace.	—	—
SO ₂	.26	—	—	—	—
Cl	.07	—	trace.	—	—
H ₂ O	1.10	.45	.58	.93	2.04
	99.84	100.63	100.09	99.86	99.92

I. Essexite. Shefford (No. 1779). Analyse par M. F. Connor.

II. " Rogusstock, Bohême. Cité dans 'Elemente der Gesteinslehre,' par Prof. Rosenbusch.

III. Augite-diorite (facies d'olivine), Mount Fairview, Rosita Hills, Colorado. Cette roche est aussi comprise dans le groupe Essexite par le Prof. Rosenbusch, loc. cit.

IV. Augite-diorite (facies d'orthoclase). Ibid.

V. Essexite. Salem Neck, Massachusetts.

FACIES DE CONTACT.

Le long de la zone de contact originale les minéraux foncés augmentent en quantité et la texture de la roche devient variable.

Dans la coupe mise à découvert quelque temps, durant la construction d'un aqueduc du lac Couplands, à la ville de Granby, le facies de contact se montrait bien. Sur quarante verges depuis le contact la roche était finement grenue et la moitié, à peu près, se composait d'amphibole noire. Par une brusque transition, la roche devenait alors excessivement grossière sur les trente verges suivantes et la proportion d'amphibole augmentait un peu. Les cristaux d'amphibole sont, là, rarement moindres d'un demi-pouce dans leur plus petite dimension. Elle revenait alors assez abruptement au type finement grenu sur deux cent dix verges et alors passait plus graduellement un type normal.

Ces phases sont quelquefois plus fines, d'autres fois plus grossières que la texture du massif principal, mais ne sont pas marquées par d'autre changement de structure sauf peut-être que la cristallisation de l'amphibole ne paraît pas aussi antérieure à celle du feldspath (planche III). La composition minérale change cependant par une augmentation notable dans la quantité d'amphibole et par une diminution de celle de l'augite, tandis que les minéraux sodalite⁽¹⁾ et néphiline⁽¹⁾ apparaissent comme constituants accessoires. On les trouve principalement dans la bande plus grossière qui a été signalée, mais elles ne sont pas entièrement limitées à cette bande.

La roche devient alors virtuellement identique comme caractère microscopique, à l'essexite de l'existence type, à Salem, Mass., décrite par J. H. Sears (Bulletin Essex Institute, 1891). Beaucoup des spécimens plus fins présentent une ressemblance intime, à l'œil nu et en plaque mince, au spécimen type que nous devons à M. Sears. Ces traits se remarquent le mieux dans les plaques 102, 117, 144, 156, 202, 203 et al. Un ou deux de celles-ci (202, 217) se rapprochent beaucoup de la théralite.

L'olivine, qui est un constituant variable de l'essexite de Massachusetts et marque aussi le facies le plus basique de Rosita-Hills, n'a pas encore été trouvée à Shefford sauf dans un dyke étroit, d'un pouce et demi à peu près de largeur, dont on n'a pas bien pu déterminer les relations avec les autres roches ignées. On croit qu'il appartient aux dykes postérieures de théralites, mais il peut être un rejeton de l'essexite.

La largeur de la zone altérée varie considérablement, cependant on l'a trouvée partout où le contact pouvait être bien observé. Près du lac Couplands, comme cela est signalé plus haut, il a deux cent quatre-vingt-dix verges de largeur et n'est pas moindre au "chemin de la montagne", sur la colline Lavigne.

D'un autre côté, sur le flanc sud-ouest de la montagne, près de Knott's-corner, et aussi du côté opposé extrême, aux carrières Morrisseau, on n'a pas pu voir de preuves de métamorphisme de contact à dix verges de distance des rochers sédimentaires.

(1) Ces deux termes sont employés dans cette esquisse avec leur sens générique. Le premier de ces minéraux est quelquefois une variété incolore en contours arrondis ou polygonaux, avec des enclaves poussiéreuses et caractéristiques et d'autrefois il se présente en filets entre les feldspaths et est de couleur bleue. Dans les deux cas, il est isotrope. Le dernier est généralement très décomposé et pourrait être appelé avec plus de précision de l'elrolite.

FORMES PEGMATITIQUES.

Une autre phase de cette roche, dont l'existence ne peut pas être bien déterminée quoiqu'elle soit fréquente, puisqu'elle apparaît continuellement dans une direction, sur un demi-mille, se distingue par une texture très grossière et un renversement singulier dans l'ordre de cristallisation du feldspath et de l'amphibole.

De gros individus d'amphibole, mesurant fréquemment de deux à trois pouces dans chaque dimension, enclavent ici un grand nombre de petits feldspaths bien formés, montrant une structure poikilitique très nette.

Quand la lumière est reflétée des faces du clivage, l'amphibole paraît être formée de cristaux individuels ininterrompus, mais avec un examen plus attentif, on trouve que la moitié de leur étendue est quelquefois occupée par des feldspath enclavés. L'amphibole est le principal des minéraux foncés que l'on puisse voir à l'œil nu sur la surface fraîchement cassée, les grands intervalles entre les étendues d'amphibole laissant voir seulement du feldspath blanc ou gris pâle (planche V, fig. 3).

Au microscope, on trouve que les cristaux de feldspath dans les parties foncées de la roche, sont enchâssés dans de grands champs d'amphibole sans tenir compte de l'orientation de leur hôte ou de leur orientation réciproque. Ils sont souvent très bien formés et montrent qu'ils avaient atteint leur degré actuel de croissance cristalline avant leur confinement par les cristaux d'amphibole postérieurement formés.

Cet ordre de cristallisation forme une exception très nette à celui qui règne parmi les roches éruptives, c'est-à-dire à celui de la basicité décroissante définie par les "lois" du prof. Rosenbuch, d'après lequel les minéraux ferro-magnésiens sont formés dans un magma refroidissant avant ceux de la série feldspathique. L'exception principale à cette loi est le cas des diabases où l'augite se cristallise simultanément avec, sinon avant le feldspath. Cependant, ceci est généralement considéré comme conforme à la seconde loi de Rosenbuch d'après laquelle les combinaisons de moindre qualité dans un magma se cristallisent d'abord. Parmi les autres silicates ferro-magnésiens, l'augite apparaît dans sa position ordinaire relativement au feldspath, c'est-à-dire est nettement antérieure comme cristallisa-

tion et contenue par de la biotite qui est fréquemment enchevêtrée avec l'amphibole. Le feldspath ainsi enclavé paraît être surtout du plagioclase et de la nature la plus basique qu'on puisse le trouver dans aucune de ces roches. Les lamelles maclées sont larges et les angles d'extinction mesurés sur ces lamelles montent jusqu'à 40°, ce qui indique de la labradorite basique ou de la bytownite.

Les cristaux d'apatite sont grands et nombreux, le minéral prenant presque les proportions d'un constituant essentiel.

Le mode d'existence de cette phase de la roche ne fournit pas d'indice notable sur l'origine de la structure. Elle paraît être dans des amas ségrégués, certainement pas en filons, ni avec une structure filonneuse et existe aussi bien dans la zone de contact que loin de celle-ci, ce qui ne permet pas de la regarder comme un phénomène de contact. La nature de la roche empêche de supposer que sa structure soit d'origine secondaire et par suite elle doit être attribuée aux conditions de solidification première de la roche, peut-être analogues à celles dans lesquelles la pegmatite s'est formée. La pegmatite, qui était autrefois considérée comme une espèce de roche plus ou moins distincte, est maintenant regardée comme une phase variétale possible de presque n'importe quelle roche profonde, distinguée de la roche normale de son type par une composition plus acide, généralement par la présence de minéraux rares et certaines différences de structure, le tout étant attribué en grande partie à l'accumulation d'eau survenue durant les dernières étapes de la cristallisation progressive d'un magma refroidissant confiné sous une pression considérable.⁽¹⁾ Elle est marquée spécialement par des enchevêtrements minéraux particuliers produits par la cristallisation presque simultanée qui se forment habituellement en succession, comme le quartz et le feldspath et la pegmatite granitique, qui produisent la structure appelée granite graphitique ou, en microstructure, granophyre ou microgranite. Dans ces cas, la relation du quartz au feldspath à l'égard de leur changement d'ordre de cristallisation est très analogue

(1) W. C. Brögger. 'Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der süd-norwegischen Augit-und Nephelin-syenit,' I Theil, pp. 215-225, translated by N. N. Evans, Canadian Record of Science, Vol. VI, Nos. 1 & 2, pp. 33-46 & 61-71.

A. Harker.—'Petrology for Students,' Cambridge, 1897, p. 25.
G. H. Williams.—'On the origin of the Maryland Pegmatite-,' XV. Rept. U. S. Geol. Survey, pp. 675-694.

A. E. Barlow. Rap An. Com. Geol. Can. Vol. X, (N.S.) part I.

pp. 61-67.

W. O. Crosby and M. L. Fuller. Technology Quarterly, Vol. IX, Dec. 1896, pp. 236-356.

à celle qui existe entre le feldspath et l'amphibole dans la roche basique non quartzeuse de Shefford.

SÉGRÉGATIONS BASIQUES OU AMPHIBOLIQUES.

Il y a fréquemment dans l'essexite des lambeaux irréguliers d'une matière rocheuse fine foncée. On peut y distinguer l'amphibole à l'œil nu et, au microscope, on trouve que c'est le seul constituant important, en dehors du feldspath à plagioclase. Il y a aussi une plus grande quantité de magnétite. L'amphibole est généralement verte et le feldspath est toujours du plagioclase. Ils ont ainsi la composition de l'amphibolite, mais n'ont pas la structure schisteuse qui est la structure commune, sinon invariablement caractéristique, de cette roche. Ces massifs apparaissent en forme de filets irréguliers allant de quelques pouces dans n'importe quelle dimension à des gîtes mesurant communément de quinze à vingt pieds de longueur et peut-être un pied de largeur. On a trouvé un massif de ce genre affleurant sur plus d'une centaine de verges de longueur et quinze, à peu près, de largeur. Il est entrecoupé en beaucoup d'endroits par des rejets de l'essexite encaissante allant dans diverses directions et lui donnant l'aspect d'un sédiment incliné envahi par la roche ignée. La planche II ci-jointe montre un bloc de cette roche. La composition minérale de ces massifs paraît cependant tellement différente de celle de toutes les roches sédimentaires de cet endroit, qu'elle donne naissance à la théorie beaucoup plus probable d'une ségrégation primaire. Cependant, il faut des preuves supplémentaires pour que cette théorie soit parfaitement établie.

ACTION ATMOSPHÉRIQUE.

L'essexite est généralement fraîche dans les spécimens pris à une profondeur assez considérable comme dans les carrières ouvertes; cependant, la désagrégation est fortement marquée à une profondeur de huit pieds dans les excavations de l'aqueduc de Granby, près du lac Couplands, en un endroit où la glaciation paraît avoir été aussi forte que de coutume. Partout où l'on constate de la décomposition, le calcite paraît être un produit résultant important. Ceci, avec la mise en liberté du potassium qui l'accompagne lors du brisement de la molécule d'orthoclase (car l'orthoclase, en plus d'être la dernière à se cristalliser, est la première à céder aux agents de désintégration), donne un degré considérable de fertilité aux débris rocheux. Il reste



peu de la forêt vierge (conifère), mais une seconde pousse vivace (décidue) est supportée par un sol de grains anguleux de feldspath tous dénués du moindre vestige d'humus de feuilles. On peut voir des racines pénétrant dans les crevasses de jointage des roches et par leur croissance forçant la séparation des roches. Cette saine végétation doit être attribuée, dans une mesure raisonnable, à la pluviosité régulière de ce district qui s'élève à quarante pouce, à peu près, par année. Les experts pomologiste prétendent que les pommes qui poussent en grande abondance sur ces collines éruptives se distinguent par leur goût de celles produites sur les plaines de la roche stratifiée.

La tendance de l'essexite à prendre la forme sphérique sous l'action de l'air par le moulage de coquilles concentriques se constate bien sur le chemin de la montagne, près du ruisseau Lavigne. Là, des blocs rectangulaires ont été en grande partie amenés à des formes arrondies donnant une surface proportionnellement à leur volume.

2. NORDMARKITE.—La seconde variété de roches irruptives, par ordre d'époque est décrite comme suit par Logan (Géologie du Canada, 1863); "elles sont partout principalement composées de feldspath cristallin avec de petites portions de mica noir brunâtre ou de hornblende noire qui sont quelquefois associées. La proportion de ces deux minéraux n'est jamais au-dessus de quelques centièmes et elle est souvent moins d'un centième. Les autres espèces minérales sont de petits cristaux brillants de sphène jaunâtre et d'autres de fer oxydulé s'élevant jusqu'à un millième de la masse."

Elle varie d'un gris pâle presque blanc au chamois et montre en quelques parties des quantités très notables des minéraux plus foncés, étant souvent tachée d'oxyde de fer qui lui donne une couleur buffe clair. Bien qu'il n'y ait pas la distinction à l'œil nu, il y a une augite presque incolore qui généralement égale l'amphibole en quantité et est un constituant plus persistant.

Dans les plaques minces des spécimens qui sont considérés types, les constituants essentiels sont le feldspath et l'augite, cette dernière dépassant à peine les proportions accessoires (planche V, fig. 4). Le feldspath, dans ces spécimens, est entièrement de la forme de l'intéressant enchevêtrement albite-orthoclase, la micropertithe. L'analyse suivante indique sa composition et on y a ajouté des analyses comparatives de la perthite de Burgess, Ont., de la kryptopertithe de

Laurvick, Norvège, et d'une orthoclase du kératophyre de Marblehead, Mass. Les N^{os} I, II, IIa et V sont empruntés à la Géologie du Canada, 1863; III est cité dans "Igneous Rocks of Arkansas", vol. II, Geological Survey, Arkansas, 1890, de la "Syenite-pegmatit-gangue", de W. C. Brögger; IV est donné dans le Bulletin of the Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass., vol. XVI, "Keratophyre, from Marblehead Neck", J. H. Sears.

La microphotographie marquée IV est d'un spécimen pris probablement au même affleurement que celui analysé en N^o 1, tandis que dans la localité assignée aux N^{os} II et IIa, la seule forme de feldspath que l'on peut trouver, est aussi de la micropertithe.

Toutes les analyses sont pour le feldspath seulement. Dans la colonne VI la composition théorique approximative est donnée pour un feldspath potasse et soda, composé de molécules d'albite et d'orthoclase dans la proportion 3-2.

ANALYSES.

- I. Feldspath—Shefford. Analysé par Hunt. Décrit par Logan.
 II. Feldspath—Brome. " " " "
 IIa. Feldspath—Brome. " " " "
 III. Kryptopertithe—Laurvik. " Gmelin. " Brögger.
 IV. Anorthoclase—Marblehead Neck. Analysé par Chatard. Décrit par Sears.
 V. Perthite—Burgess. " Hunt. " Logan.
 VI. Composition théorique approximative du feldspath répondant à la formule $Ab_{0.6}Or_{0.4}$.

	I	II	IIa	III	IV	V	VI
Si O ₂	65.15	65.70	65.30	65.90	65.66	66.44	67.06
Al ₂ O ₃	20.55	20.80	20.70	19.46	21.05	18.35	19.00
Fe ₂ O ₃				.44	.13	1.00	
Mn O.....					.67		
Ca O.....	73	84	84	28	18	24	
Mg O.....			*		6.98	6.37	6.93
K ₂ O.....	6.39	6.43	*	6.55	6.56	5.56	7.00
Na ₂ O.....	6.67	6.52	*	6.14	4.91		
H ₂ O.....	50	50	*	.12	1.28	.40	
	99.90	100.79		98.90	100.64	99.03	99.99

* Incomplète. † A 110°. ‡ Au-dessus de 110°.

Ces analyses montrent clairement l'identité chimique des feldspaths que l'on compare. Il est remarquable, cependant, que dans les minerais de Shefford et de Brome, le sodium dépasse légèrement le potassium tandis que les proportions sont renversées dans toutes les

autres analyses citées. Une analyse de microperthite de la pulaskite de Moultenborough, New-Hampshire, montre cependant que le potassium est légèrement surbordonné en quantité au sodium.

L'augite de cette roche existe dans quelques gros cristaux colonnaires et à la lumière ordinaire est soit incolore ou d'une teinte verdâtre pâle sans polychroïsme perceptible. Elle est fréquemment associée à de plus petits grains de magnétite et tous deux peuvent contenir des aiguilles d'apatite.

L'amphibole est de couleur verte jamais brune comme dans l'essexite. Sections parallèles à c =vert foncé; b =vert jaunâtre; a =couleur paille. Le schéma d'absorption est par suite $c < b < a$; l'angle maximum d'extinction observé a été $c \wedge c = 26^\circ$, virtuellement le même que dans l'amphibole une. Elle est quelquefois plus abondante que l'augite et d'autres fois fait presque ou complètement défaut. On peut en dire autant de la biotite. Ce minéral est de couleur brun foncé à la lumière ordinaire et polarise en teintes brillantes, indiquant probablement une proportion de fer plus forte qu'il n'est habituel dans sa composition.

La sphène apparaît fréquemment et l'on voit quelquefois des grains de quartz (Nos 166, 118, 188). Un de ceux-ci montre une croix uniaxiale et un signe positif qui les fait clairement reconnaître.

En structure, la roche est grossièrement granitique, mais l'absence de quartz en quantité suffisante pour former une matière de cimentation avec les autres constituants tend à rendre la roche friable. Exposée à l'atmosphère, elle se désagrège facilement et en certains endroits est réduite à un labyrinthe meuble de grains de feldspath sur plusieurs pieds de profondeur.

Si on la compare avec quelques-unes des syénites types du sud de la Norvège, rendues classiques par l'ouvrage du prof. W. C. Brögger, on trouve que la ressemblance est très précise. Elle approche très près de la nordmarkite grise de Christiania et les différences microscopiques principales que l'on peut constater résident dans l'enchevêtrement plus grossier du feldspath et de la roche de Shefford. Cette ressemblance de caractère microscopique est aussi corroborée par la composition chimique, comme le montre l'analyse suivante de M. Connor.

On remarquera aussi sa similitude avec l'akérite de Norvège et avec la syénite du mont Ascutney, Vermont.

	I	II	III	IV	V
Si O ₂	65.43	64.04	66.13	65.43	65.15
Ti O ₂	16	62	74	50	
Al ₂ O ₃	16.96	17.92	17.40	16.11	20.55
Fe ₂ O ₃	1.55	961		1.15	
Fe O	1.53	2.08	2.19	2.85	
Mn O	40	23	13	23	
Ca O	1.36	1.60	81	1.49	73
Ba O	Nil				
Mg O	22	59	94	40	
K ₂ O	5.36	6.08	5.60	5.97	6.39
Na ₂ O	5.95	6.67	5.28	5.00	6.67
P ₂ O ₅	92			13	
S O ₂	96			FeS ₂ 07 F 08	
Cl	94			95	
H ₂ O	82	1.18	1.22	58	50
Moins O	99.86 0.09			100.18 0.04	
	99.86	101.37	98	14	99.99

I. Nordmarkite—Shefford—(N° 166). Analyse par Connor.

II. " (grise) Tonsenas, près de Christiania. Cité par Rosenbuech, 'Elemente der Gesteinslehre.'

III. Akérite—Entre Thingshong et Fjellebun, Norway. Cité comme ci-dessus.

IV. Syénite—Mount Ascutney, Vermont. Jaggar et Daly. Analyse par Hillebrand. U.S.G.S. Bull. 148.

V. Feldspath—Shefford—Déjà cité.

FACIES DE CONTACT.

La zone de contact de la nordmarkite se distingue communément par une augmentation des minéraux foncés. L'amphibole et la biotite s'élèvent jusqu'à l'importance de constituants essentiels et le microscope décèle des sphènes plus grands et plus nombreux. Il y a aussi quelquefois de la népheline autour de la périphérie de l'amas bien qu'elle soit seulement en quantité accessoire. Le feldspath devient plus finement lamellé jusqu'à ce que la structure perthitique se perde complètement et ne puisse plus se discerner qu'en partie et avec des instruments puissants. Ceci donne au minéral, qui présente à d'autres points de vue l'aspect d'un orthoclase, une apparence tachetée particulière qui paraît répondre à la nature de la kryptoperthite. On voit aussi quelques grains de plagioclase finement maclé.

Dans une séparation mécanique exécutée par M. LeRoy sur un spéciment (N° 143) de la carrière de Dounan, à trente verges à peu près du contact, les constituants feldspathiques sont tombés aux densités 2.62, 2.583 et 2.566. La densité du spécimen choisi pour l'analyse I des feldspaths citée dans la Géologie du Canada, 1863, était de 2.561. La couleur plus foncée que prennent ces roches à proximité du contact leur donne quelquefois une valeur notable pour la décoration.

Il est à remarquer aussi que tandis que les changements dans les constituants minéraux qui caractérisent la zone de contact endomorphie sont de nature à dénoter une composition plus basique, certains dykes (N°s 188, 135) rayonnant du massif paraissent cependant être plus acides que la roche normale. Là, il n'y a pas d'augmentation des constituants ferro-magnésiens, mais plutôt une augmentation du quartz, variation que l'on n'a trouvée en aucune autre partie approchant du contact.

SÉRÉGATIONS BASIQUES.

La nordmarkite contient aussi des amas foncés où les minéraux de magnésie et fer sont prépondérants. Dans ceux-ci, le feldspath devient finement grenu et laisse voir quelquefois une structure perthitique au microscope puissant. Le constituant foncé principal est de la biotite couleur brun foncé avec une forte double réfraction. Elle est de forme assez nettement idiomorphe. L'amphibole vert foncé avec le polychroïsme ordinaire abonde dans ces roches, mais généralement en petits cristaux. On ne voit pas d'augite.

Les minéraux foncés occupent au total un peu moins de la moitié de la roche et c'est seulement par comparaison avec la nordmarkite gris clair ou couleur chamois que ces lambeaux apparaissent comme une roche de couleur foncée.

Comme mode d'existence, ils ressemblent à ceux que l'on trouve dans l'essexite déjà décrite et sont probablement d'une origine analogue.

3. PULASKITE.—La troisième catégorie de ces éruptives diffère de la nordmarkite principalement en ce que l'amphibole est son bisilicate principal et en ce que sa structure, bien que holocristalline, est de nature porphyritique trachytique. Elle est d'aspect assez variable,

mais généralement de couleur grise et de texture fine, étant trop fine pour permettre la séparation des minéraux constituants. Elle est souvent couverte d'un oxyde de fer foncé presque noir qui tend à effacer ces traits. On peut quelquefois discerner de petits cristaux d'amphibole noire dans une pâte feldspathique plus fine et l'on voit communément des massifs nodulaires grossiers ayant jusqu'à six pouces de diamètre. Quelques-uns sont plus foncés que la roche qui les contient et d'autres beaucoup plus clairs. Dans les parties marginales de la roche et dans les nombreux dykes qu'elle projette dans les roches adjacentes, elle est plus nettement porphyritique. La pâte, dans ce cas, prend une teinte verdâtre terne, due évidemment à l'augmentation de la proportion des minéraux ferro-magnésiens et l'on y voit clairement de petits phénocristes de feldspath.

Quelques spécimens pris des portions centrales du massif laissent voir de fines écailles verdâtres que l'on constate au microscope être de l'augite agérine tandis que dans d'autres des taches bleues fortuites de sodalite se voient à l'œil nu.

A l'aide du microscope, on constate que cette roche consiste en feldspath, amphibole, augite, biotite, sphène, sodalite et apatite. Les quatre premières seulement sont en quantités essentielles et le feldspath est de beaucoup le plus important de toutes sauf dans la zone de contact endomorphique.

La structure varie, grossièrement trachytique dans la portion centrale du massif, elle est porphyritique le long de la lisière.

Les phénocryptes contiennent de l'orthoclase et du plagioclase ainsi que de l'amphibole et quelquefois de l'augite.

Parmi les phénocristes de feldspath l'orthoclase est de beaucoup le plus important dans l'intérieur tandis que le plagioclase prédomine beaucoup dans les portions périphérales de l'aire et dans les dykes. L'augmentation du plagioclase, aux dépens de l'orthoclase dans les phénocristes, paraît analogue à celle décrite par Cross⁽¹⁾ dans les roches éruptives importantes de Rosita-Hills.

La partie feldspathique de la pâte consiste en prismes courts assez gros paquetés ensemble, souvent en disposition parallèle (Fig. 5) trachyte de Game Ridge, le dernier terme dans la succession des

(1) "Geology of Silber Cliff and Rosita Hills, Colorado". Whitman Cross. 17th Annual Report U. S. G. S. 1895-6.

avec un peu de feldspath *icophilie*. On voit quelque grains striés qui sont probablement l'oligoclase vu qu'ils s'éteignent parallèlement aux lignes de mûlage ou à un angle très petit avec ces lignes, mais presque quatre-vingt-dix pour cent ne dénotent pas de striation, ont une extinction généralement parallèle et sont indubitablement de l'orthoclase.

On distingue souvent une cloison transversale dans les plus petits phénocrystes et l'on avait d'abord cru que c'était une fracture due à la pression exercée sur la roche après sa cristallisation. Mais bien qu'on voie d'autres indices de métamorphisme dynamique, on n'a pas pu discerner de déplacement des parties de ces cristaux. Par exemple, dans la fig. 6, les cinq parties en lesquelles le plus grand cristal d'orthoclase paraît divisé s'éteignent simultanément.

L'amphibole est principalement de couleur verte, bien que quelques-uns des plus gros individus soient bruns, ressemblant à l'amphibole de l'essexite, tandis que la verte ressemble à celle de la nordmarkite. Tous deux sont trichroïque, ayant le même schéma d'absorption, savoir, $c > b > a$, et les mêmes angles d'extinction, $c < c$, allant jusqu'à 26° – 27° , ont été observés dans chacune. L'augite, quand il y en a, est incolore et, en un cas, on a vu qu'elle présentait un bord fibreux d'amphibole. Ces deux bisilicates sont remplacés dans une partie de la roche par de l'augite-agérine (N° 187, fig. 6, planche VI) et dans la même portion un minéral sodalite incolore et un bleu constituent des accessoires très prépondérants. Le premier se distingue par ses contours arrondis ou polygonaux, sa nature isotrachte de Game Ridge, le dernier terme dans la succession des présente en filets et petits lambeaux intersticiels et est bleu brillant à la lumière ordinaire et totalement foncé à la lumière polarisée. La biotite existe en individus relativement peu nombreux mais grands et bien formés.

La sphène est dans quelques portions un minéral accessoire assez abondant. On trouve fréquemment aussi des aiguilles d'apatite. Un peu de matière indéterminée qui existe dans les interstices parmi le feldspath a été regardée comme de la népheline altérée, mais peut bien être de l'orthoclase kaolinisée.

La structure et la composition minérales de la roche la rallie au type Pulaskite de syénite à amphibole dont l'existence originale a été décrite par feu le Dr J. F. Williams, de la Fourche-Mountain,

Arkansas. Sa relation chimique avec cette roche est bien indiquée dans les analyses suivantes, ainsi que sa ressemblance avec l'ump-tekite, la sous-classe alliée sans mica.

	I	II	III	IV
Si O ₂	50.96	60.03	59.01	58.70
Ti O ₂	.66	—	.81	trace.
Al ₂ O ₃	19.12	20.76	18.18	19.26
Fe ₂ O ₃	1.85	4.01	1.63	3.37
Fe.....	1.73	.75	3.65	.58
Mn O.....	.49	trace.	.03	.10
Ca O.....	2.24	2.62	2.40	1.41
Ba O.....	.12	—	—	—
Mg O.....	.65	.80	1.05	.76
K ₂ O.....	4.91	5.48	5.34	4.53
Na ₂ O.....	6.98	5.96	7.03	8.35
P ₂ O ₅	.14	.07	—	.10
C O.....	Nil.	—	—	—
S O ₂	.08	—	—	—
Cl.....	.14	—	.12	—
H ₂ O.....	1.10	.59	.50	2.64
	99.91	101.07	99.98	100.00

I. Pulaskite. Shefford. Analyse par M. F. Connor.

II. " Fourche Mt., Arkansas. Anal. par Brackett et Smith.

III. Umptekite, Red Hill, Moultenborough, N. H. Cité par Rosenbusch, loc. cit.

IV. Tinguaitite var. Sölvbergite, Crazy Mountains, Montana. Décrite par Wolff et Tarr. Bull. Mus. Comp. Zoology, 1893, sous le nom de "acmite trachyte" et renommé plus tard par le Dr Wolff comme ci-dessus, conformément à la classification de Brögger.

Dans la portion de ce massif qui contient de l'augite-ægérine, texture paraît plutôt plus fine et la structure est celle qui caractérise le trachyte (fig. 6, planche VI). Il se rapproche alors intimement par son aspect du type Sölvberg, et, comme l'indique l'analyse VI, n'en diffère pas radicalement par la composition chimique. Cependant, il diffère minéralogiquement du type de Crazy Mountain par le caractère des constituants de bisilicate qui sont principalement de l'augite-ægérine, à Shefford, au lieu d'acmite et augite enchevêtrée d'ægérine.

NODULES.

La plus claire en couleur des deux catégories de nodules qui ont été mentionnées consiste presque entièrement en feldspath orthoclase ou peut-être en kryptoperthite et ressemble un peu à certaines parties de la nordnaitite. L'autre se compose essentiellement d'amphibole brune avec une petite quantité de feldspath. L'amphibole est quel-

quelquefois enchevêtrées dans une certaine mesure de biotite. Les nodules de cette catégorie se décomposent moins facilement que la roche qui les contient et forment de petites cavités ou puits à la surface, mesurant quelquefois deux pouces de profondeur. On n'a pu discerner aucun ordre dans la distribution de l'une ou l'autre catégorie. Elles sont fréquemment, mais pas toujours, de forme arrondie ou ellipsoïde et, dans ce dernier cas, ont l'axe le plus long parallèle au plan de foliation de la roche. Elles ne décèlent pas de preuves de structure rayonnante ou concentrique comme dans les nodules d'origine concrétionnaire ou sphérulitique. Leur composition minéralogique indique qu'ils sont généralement des parties complémentaires du magma de pulaskite.

Dans une catégorie de nodules, le seul minéral essentiel est du feldspath d'une nature semblable aux phénocristes de la roche principale, tandis que, dans l'autre, les constituants feldspathiques sont de moindre importance que l'amphibole et la biotite, le premier de ces constituants prédominant.

Ils paraissent pouvoir être le mieux expliqués par la ségrégation des minéraux qui les composent durant le refroidissement du magma général peut-être par analogie, sur une petite échelle, avec la différenciation d'un magma alcalin quand il produit à la fois des dykes de comptonite et de bostonite avec un même magma.

COMPARAISON DES ROCHES IGNÉES.

Pour donner un aperçu comparatif de ces roches, leurs constituants minéraux et leur composition chimique sont répétés sous forme de tableaux:

COMPOSITION MINÉRALOGIQUE.

	Essexite.	Nordmarkite.	Pulaskite.
Constituants essentiels.	Plagioclase. Orthoclase. Hornblende (brune). Augite.	Microperthite. Augite. Hornblende (verte)	Orthoclase. Plagioclase. Hornblende (verte et brune). Augite (quelquefois légèrnie-augite).
Constituants accessoires.	Biotite. Apatite. Magnétite. Sphène. Leucocrène. Sodalite. Népheline. Quartz (rare !!). Hypidiomorphe.	Biotite (variable). Magnétite. Sphène. Plagioclase. Apatite. Népheline (rare). Sodalite (rare). Quartz. Hypidiomorphe	Biotite (variable). Magnétite. Sphène. Apatite. Sodalite. Népheline.
Structure.			Porphyritique rac tique.

COMPOSITION CHIMIQUE.

	Essexite.	Nordmarkite.	Pulaskite.
Si O ₂	53.15	65.43	59.96
Ti O ₂	1.52	.16	.66
Al ₂ O ₃	17.64	16.96	19.12
Fe ₂ O ₃	3.10	1.55	1.85
Fe O.....	4.65	1.53	1.73
Mn O.....	.46	.40	.49
Ca O.....	5.66	1.36	2.24
Ba O.....	.13	Nil.	.12
Mg O.....	2.94	.22	.65
K ₂ O.....	3.10	5.36	4.91
Na ₂ O.....	5.00	5.95	6.98
P ₂ O ₅	.65	.02	.14
C O.....	.39	Nil.	Nil.
S O ₂	.28	.06	.08
Cl.....	.07	.04	.14
H ₂ O.....	1.10	.82	1.10
	99.84	99.86	100.17

Tandis que les relations de ces roches sur le terrain sont de nature à ne pas laisser de doute sur le fait qu'elles proviennent de trois irrptions distinctes, leurs caractères minéralogiques et chimiques montrent aussi clairement qu'elles sont apparentées génétiquement.

La roche la plus basique a fait irruption la première et la plus forte en silice est venue ensuite tandis que la troisième en âge est de composition intermédiaire. Toutes sont relativement fortes en alcalis

et la plus grande variation des bases est en chaux et magnésie. La partie extrême de la silice est de 12.28%, alumine 2.16%, chaux 4.30%, magnésie 2.72%, potasse 2.26%, et soude 1.95%.

La moyenne entre la composition de l'essexite et de la nordmarkite, en proportions égales, s'approche beaucoup de celle de la pulaskite, comme suit:

	Moyenne d'essexite et nordmarkite.	Pulaskite.
Si O ₂	50.20	50.96
Ti O ₂	84	66
Al ₂ O ₃	17.36	19.12
Fe ₂ O ₃	5.41	3.56
Fe O	43	49
Mn O	3.51	2.24
Ca O	1.58	65
Mg O	4.23	4.91
K ₂ O	5.47	6.98
Na ₂ O		

La distribution superficielle de ces roches, qui est très utilement indiquée sur la carte, ne peut pas cependant être prise comme base d'un calcul quantitatif. La nordmarkite occupe à peu près la même étendue que les deux autres, mais paraît, en certaines places, surmonter l'essexite et ainsi l'étendue originale de cette roche, ainsi que son volume abyssal, reste cachée.

DYKES POSTÉRIEURS.

En plus des dykes des diverses catégories de roches qui constituent le massif principal de la montagne, il y en a un grand nombre d'âge postérieur qui appartiennent eux-mêmes à deux époques d'irruptions différentes. On les distingue généralement sur le terrain sous le nom de dykes foncés et de dykes clairs, distinction qui se fait facilement parce que l'on voit rarement, si même on en voit, des dykes de teinte intermédiaire ou douteuse.

Les directions d'un nombre suffisant de dykes ont été mesurées pour voir si l'on ne pouvait pas découvrir d'indices de leurs relations, mais on a trouvé que les dykes foncés étaient entrecoupés de dykes clairs en plusieurs cas, tandis que l'on n'a pas trouvé de cas contraires. La classification d'après la couleur paraît donc naturelle, conclusion qui est confirmée par une étude plus détaillée de leurs caractères minéralogiques et structuraux.

A l'examen microscopique, on a trouvé que les dykes de couleur foncée sont des lamprophyres, dont quelques-uns, par leur texture plus grossière, probablement due à un refroidissement plus lent, deviennent une forme hypabyssale de théralite tandis que la série de couleur claire consiste en trachytes qui, occasionnellement, passent à la bostonite. De fait, toute la série de couleur claire ne diffère probablement à aucun point de vue essentiel des bostonites du lac Champlain décrites par le prof. Kemp.⁽¹⁾ Mais comme le terme a été employé par le prof. Kemp pour faire ressortir leur existence éloignée d'aucun centre volcanique, on a cru préférable d'employer le terme trachyte comme terme générique, dans ce cas où les dykes existent au siège de deux éruptions d'un magma syénitique. Le terme bostonite est donc restreint à ces spécimens où les silicates ferro-magnésiens existent en quantités moins essentielles. Dans ce cas, aussi, la structure trachytique paraît être moins marquée.

Lamprophyres.

Le nombre des dykes foncés à grain fin est considérable et des spécimens ont été pris sur un nombre relativement petit de ceux dont l'aspect microscopique est assez uniforme.

Dans tous, le plagioclase se montre avec un au moins des minéraux ferro-magnésiens. L'amphibole prédomine généralement, mais dans quelques cas l'augite et la biotite sont des constituants essentiels prépondérants. Par suite, le type principal qui est nettement discernable est la comptonite, bien qu'il soit probable qu'un examen microscopique de tous les dykes puisse révéler la présence de types micafères et augitiques.

Théralite.

Les dykes cités dans cette catégorie (Nos 104, 107a, 175 et al.) consistent en feldspath (plagioclase), népheline, amphibole, biotite et augite, avec de la sphène, de la magnétite et l'apatite accessoires. Le plagioclase a des angles d'extinction bas mesurés sur les lamelles maculées d'albite. C'est au Dr A. E. Barlow, pétrographe de la Commission Géologique, que je dois les séparations suivantes de grains des feldspaths et aussi certaine assistance pour les dykes de cette catégorie.

(1) "The trap dykes of Lake Champlain". J. F. Kemp et V. F. Marters, U.S. Geological Survey Bulletin, No. 107.

Le premier feldspath qui figure dans la séparation est en grains composites avec un constituant plus lourd qui est tombé en grande quantité quand la densité de la solution Thoulet était de 2.714. Quand elle a été réduite à 2.699, un grand nombre de grains composites sont tombés et aussi un nombre beaucoup moindre de feldspaths clairs, probablement de la labradorite. Après une autre réduction de la solution à 2.651, la proportion des grains clairs paraît assez grande. Par suite, l'andésine est le principal feldspath présent connu à 2.62; il tombe très peu de matières et elles sont en grains composites et troubles.

L'amphibole est fréquemment brun clair avec un bord plus foncé ou verdâtre, mais dans ce cas, les deux portions s'éteignent simultanément. Elle est trichroïque, le schéma de décomposition étant $c > b > a$. La valeur maximum constatée pour $c \wedge$ était de 13° .

La népheline s'est cristallisée pas mal plus tard que le feldspath et est par suite le dernier constituant à se former; conséquemment ses contours sont presque complètement allotrimorphiques. Beaucoup est décomposé et le Dr Barlow a reconnu que le produit d'altération est "un agrégat consistant en un zéolite rayonnant qui possède les propriétés optiques de la natrolite, en association avec laquelle il y a aussi une grande quantité de moscovite incolore polarisant brillamment. La népheline passe aussi, sous l'action de l'air, à une substance minérale vague, incolore, polarisant faiblement, qui est peut-être du kaolin."

En quantité, la népheline égale presque le feldspath. Les autres minéraux ne présentent pas ces traits notables. La structure de la roche est idiomorphique avec une tendance notable à l'idiomorphisme de la part des feldspaths plus grands et probablement plus basiques.

Comptonite.

Cette roche est caractérisée en plaque mince par une abondance d'amphibole toujours en cristaux idiomorphiques distincts variant en longueur, en coupes prismatiques, de 2 mm. à .2 mm. Dans les cristaux fraîchement cassés, la couleur est brun foncé, avec le polychroïsme ordinaire, mais la plus grande partie de l'amphibole est assez altérée et de couleur brun grisâtre laissant voir peu de polychroïsme, si même il y en a. Elle est émaillée des mêmes grains ronds ou irréguliers de magnétite.

Il y a du feldspath en quantité à peu près égale à l'amphibole et d'un caractère assez indécis, un peu trouble. Des individus en forme de latte se présentent cependant assez souvent et ont un angle d'extinction avec l'axe principal allant jusqu'au 20°. On constate dans quelques cas du maelage polysynthétique. Les autres constituants primaires sont un peu de biotite. On trouve en grande quantité du calcite secondaire dans les interstices.

On a trouvé une existence isolée de cette roche et sa position est indiquée sur la carte ci-jointe au N° 151. Elle affleure là dans le lit d'un petit cours d'eau sur une centaine de pieds au moins à une distance de quelques cinq cents verges de la partie ignée de la montagne. Elle est contenue dans du micaschiste et paraît être une nappe plutôt qu'un dyke. Elle semble différer des autres roches de la montagne en ce qu'elle ne laisse pas voir de déformation, mais l'étendue à découvert est trop petite pour fournir des preuves très authentiques de la différence d'âge que paraît faire croire son caractère non altéré.

TRACHYTES.

Les dykes de roches qui ont les caractères généraux du trachyte sont uniformément de texture fine et de couleur gris clair ou chamois. Quand ils ont la dernière teinte, ils passent au type bostonite.

En plaques minces le feldspath excède toujours grandement les autres constituants et dans quelques cas, constitue de quatre-vingt-dix à quatre-vingt-quinze pour cent de la roche entière (113, 148, 205). Ce sont des bostonites. Dans le spécimen moyen (N° 103) le feldspath occupe à peu près les trois quarts du champ et existe en petits cristaux colonnaires de dimension uniforme et de disposition parallèle et de quelques individus plus gros qui sont à peine assez distincts pour être appelés des phénocrystes. Ils se conforment à l'arrangement parallèle des microlithes lattiformes, ce qui donne à la roche une structure nette d'épanchement.

On peut reconnaître à la lumière ordinaire de minces sections prismatiques d'amphibole et un peu de biotite, ainsi que quelques grains de magnétite et une grande quantité de matière ferro-magnésienne granulaire. L'amphibole est brune et en quelques cas dénote du polichroïsme.

Quelques-uns des plus gros feldspaths laissent voir très nettement une cloison transversale semblable à celle que l'on a déjà remarquée dans les phénocristes de pulsakite.

Dans les spécimens où les minéraux noirs sont sans importance ou font absolument défaut, le trachytique se voit moins clairement. Un dyke, à la tête de la glissoire de Plamondon (N° 113), tout en décelant une tendance au parallélisme du feldspath, microlithes, concorde dans tous les points essentiels avec la bostonite type de Marblehead-Neck, Massachussets. Un autre (N° 205) des environs de la sortie du lac Couplands, concorde aussi très intimement avec celui-ci dans le spécimen de manipulation, mais, au microscope, déceale une texture un peu plus grossière.

Un porphyre sans quartz du rang III, lot 24, du canton de Shefford, à une distance de 4 milles à peu près de la montagne de Shefford, qui a été entièrement décrit par le Dr F. D. Adams (Rapport des opérations, Commission Géologique du Canada, 1880-1-2, partie A), appartient indubitablement aux massifs irruptifs des montagnes de Shefford et de Brome. Il concorde probablement plus intimement avec les dykes projetés par le massif de nordmarkite qu'avec aucun dyke postérieur. Comme certains dykes de nordmarkite (N°s 188, 135, 131), il est exempt de bisilicates et contient un peu de quartz. Il en diffère surtout par sa structure porphyritique qu'il cependant un trait dépendant en grande partie des conditions refroidissement.

Le Dr Adams le décrit comme suit avec intérêt:

"Cette roche se trouve associée à des schistes chloriteux et est, autant qu'on a pu le constater, concordante avec ceux-ci pour la direction et le plongement. Dans une section, on voit qu'elle est composée d'une matrice micro-cristalline, renfermant de nombreux et gros cristaux de feldspath disséminés dans la masse. Ces cristaux de feldspath ont, sous le microscope, une apparence trouble; ils sont parfois isolés ou simples, et parfois maclés, suivant la loi de Carlsbad; et un ou deux d'entre eux dans les sections montraient une extinction parallèle à un axe cristallographique, ce qui prouve que le feldspath est réellement de l'orthose. Quelques cristaux de plagioclase, comme ceux de l'orthose très décomposée, mais montrant des macles polysynthétiques avec de très étroites lamelles, se rencontrent aussi dans la section. Il n'y a pas de cristaux de quartz dans aucune

des trois lames minces de cette roche qui ont été préparées, et elle a, en conséquence, été classée comme porphyre exempt de quartz, quoique l'on trouve dans la pâte du quartz reconnaissable à son caractère positif et à un seul axe; en sorte que, à strictement parler, elle occuperait une position intermédiaire entre les porphyres quartzeux et ceux qui sont exempts de quartz; de pareilles roches étaient loin d'être rares.

(1) La roche est néanmoins passablement décomposée, le calcite étant présente dans la pâte, de sorte que le quartz peut être un produit secondaire. Disséminés dans la pâte, et en moindre quantité dans les cristaux enclavés il y a beaucoup de grains opaques, noirs, généralement de forme irrégulière, mais prenant parfois la forme de petits cubes; c'est probablement du minerai de fer. Associé à ces les cristaux enclavés, il y a beaucoup, de grains opaques noirs, grains, en quelques endroits dans la matrice, il y a un minéral fortement pléochroïque, dont les couleurs changent du brun jaunâtre pâle au brun foncé, et dont la plus forte absorption est parallèle à un très bon clivage. Entre des nicols croisés, l'extinction a lieu lorsque le plan de polarisation de l'un ou de l'autre prisme coïncide avec ce clivage, en sorte que ce minéral est probablement un mica magnésien. Dans une section, la pâte paraît avoir une teinte brunâtre clair, cette couleur étant due à un minéral brun jaunâtre qui y est disséminé en particules très fines, et qui existe aussi, bien qu'en beaucoup moindre quantité, dans les cristaux empâtés, soit par petites plaques, soit le long de leurs lignes de clivage."

CONDITION DE REFROIDISSEMENT DES DYKES.

La texture grossière prédominante des dykes de la montagne de Shefford et l'absence de matière vitreuse font supposer qu'ils se sont refroidis lentement, ce qui peut être dû à leur solidification à une plus grande profondeur ou à un état surchauffé des murs latéraux à l'époque de l'injection de la matière du dyke. Dans le cas de plusieurs dykes de nordmarkite (131, 135 et *al.*) qui traversent l'essexite, d'étroits rejets mesurant à peine un quart de pouce de largeur se projettent à une distance de vingt à vingt-cinq pieds, mais sont à peine moins grossiers dans leur structure que les dykes eux-mêmes qui ont de trois à cinq pieds de largeur. Ni dans les dykes, ni dans les rejets, il n'y a rien qui approche d'une structure porphyritique.

Le même genre de cristallisation apparaît généralement dans les dykes postérieurs, l'exception principale se produisant dans le cas de dykes qui peuvent appartenir au massif de pulaskite. Ceux-ci, comme

le facies de contact de cette roche, ont, soit une structure porphyritique, soit plus communément une structure porphyritique trachytique.

MÉTAMORPHISME DYNAMIQUE.

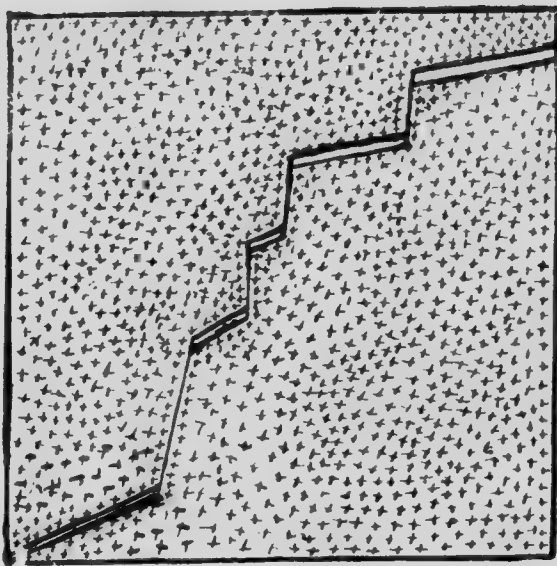
Toutes les roches ignées composant le massif de la montagne de Shefford, à une exception près, peut-être, laissent voir un feuilletage plus ou moins net, dans une direction parallèle au plissement des roches sédimentaires du district. Le feuilletage est fréquemment le mieux développé dans des bandes de quelques verges de largeur tandis que les aires intermédiaires beaucoup plus larges sont beaucoup moins altérées. Dans les bandes feuilletées, un clivage presque parfait ou ardoisier se développe et dans les portions beaucoup moins altérées de la roche, il y a un peu de "rift" ou une tendance au clivage, toujours dans la même direction.

Dans les plaques minces des parties les moins altérées des feldspaths rocheux, on trouve quelquefois des cristaux distordus et qui laissent voir des ombres de tension nettes attestant ainsi que la roche a été soumise aux agents métamorphiques au moins aux étapes finales du plissement Apalachien.

Les dykes donnent aussi des preuves qu'ils ont été soumis à la pression depuis leur solidification. Un clivage ardoisier est plus ou moins parfaitement développé dans les deux genres de dykes. On constate que ceci est dû à la pression en examinant les plaques microscopiques où apparaissent quelquefois des cristaux distordus et des grains ayant une extinction vague. Le clivage se voit le mieux dans les dykes qui vont obliquement à l'axe du feuilletage. Dans ce cas, un mouvement différentiel apparent des murs latéraux a produit une fracture torse particulière croisant le dyke obliquement et que l'on constate facilement.

On constate bien, aussi, les failles dans beaucoup de dykes filonneux qui se montrent dans l'essexite du ruisseau Lavigne, le long de la route de la montagne. En composition minérale et en microstructure, elles concordent complètement avec les dykes de bostonite qui ont été décrits.

Nous figurons ici, à peu près à l'échelle, la faille d'un des dykes, large d'environ un pouce et demi, la largeur du filon étant un peu grossie.



: pieds.)

Par suite de l'irruption des divers grands massifs à différentes périodes, chaque roche peut avoir subi plus ou moins de déformation de la part des forces qui ont causé ou accompagné chaque irruption subséquente. Mais comme le dernier possède un clivage à peine moins nette que les précédents, il doit avoir occupé sa position actuelle avant que les causes du feuilletage régional aient cessé.

Il existe donc ainsi une ample preuve que les roches de la montagne de Shefford ont participé au feuilletage de toute la région; savoir, celle de la chaîne du système apalachien appelée Notre-Dame ou Montagne-Verte. La seule exception possible est la camptonite déjà citée.

AGE DES ROCHES IRRUPTIVES.

Ceci fournit des données importantes pour déterminer l'époque d'irruption de ces roches.

Les derniers sédiments parmi lesquels elles ont fait irruption sont ce groupe de la formation Trenton appelé Ardoises Noires de Farnham (D 3a, carte pour accompagner la Partie J du Rapport annuel

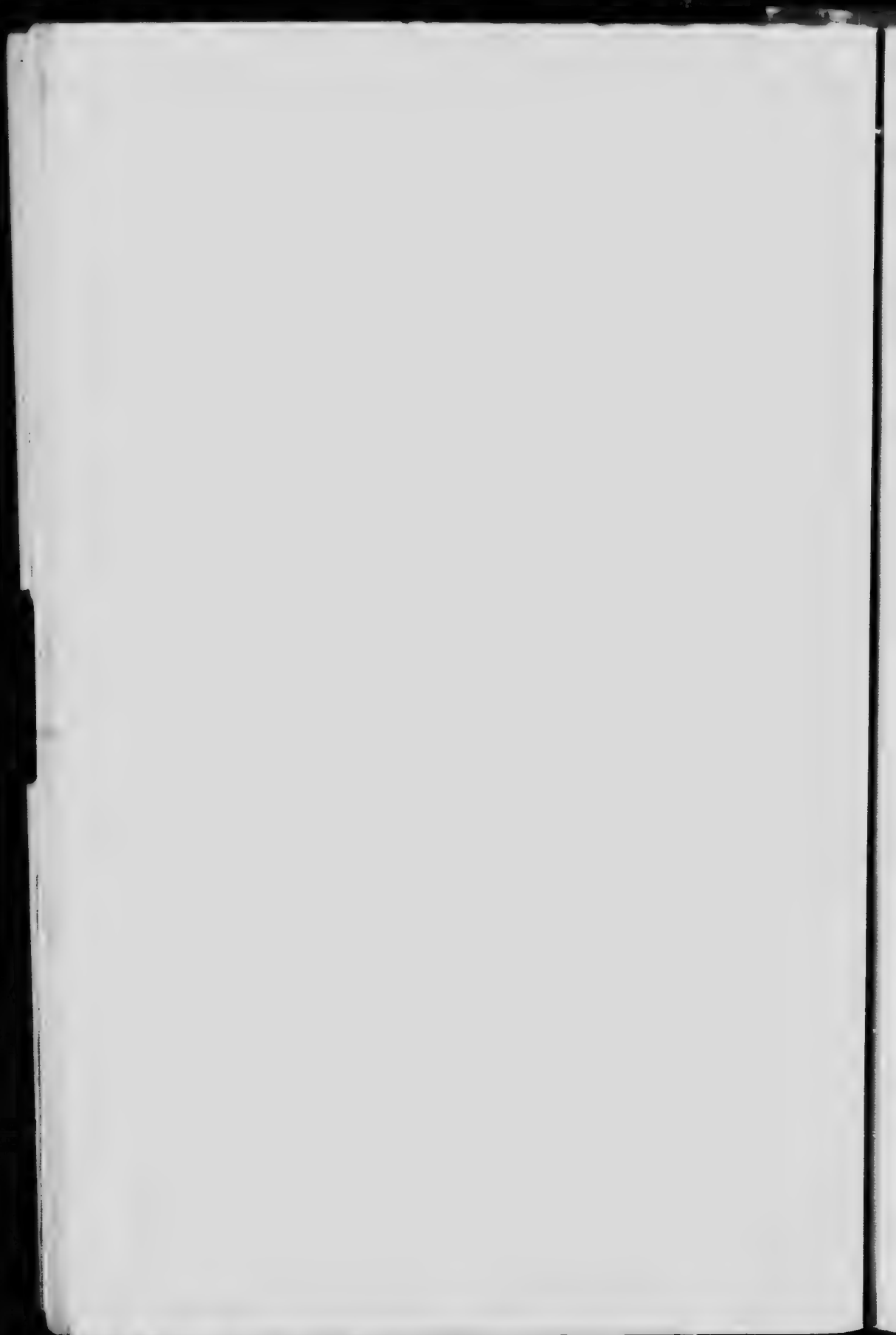
de la Commission Géologique du Canada, 1894), tandis que les éléments antérieurs du système Paléozoïque dans l'est de l'Amérique du Nord qui n'ont pas été dérangés par le soulèvement apalachien sont le Permo-carbonifère de l'île du Prince-Edouard et de la terre ferme adjacente. Par suite, s'il était établi que le plissement final s'est produit simultanément dans toutes les parties des Apalaches Septentrionales, l'irruption du massif de Shefford aurait nécessairement eu lieu entre le Trenton primitif et le Carbonifère postérieur. Mais le plissement simultané d'une zone aussi grande que celle du système Apalachien ici ne peut pas être présumé avec sécurité sans une corrélation meilleure que celle dont on dispose actuellement de ses détails structuraux compliqués et par suite, la dernière date à laquelle les irrptions de la montagne Shefford auraient pu se produire doivent, pour le moment ne peut pas être définie d'une façon aussi catégorique.



Ségrégation basique, coesite.

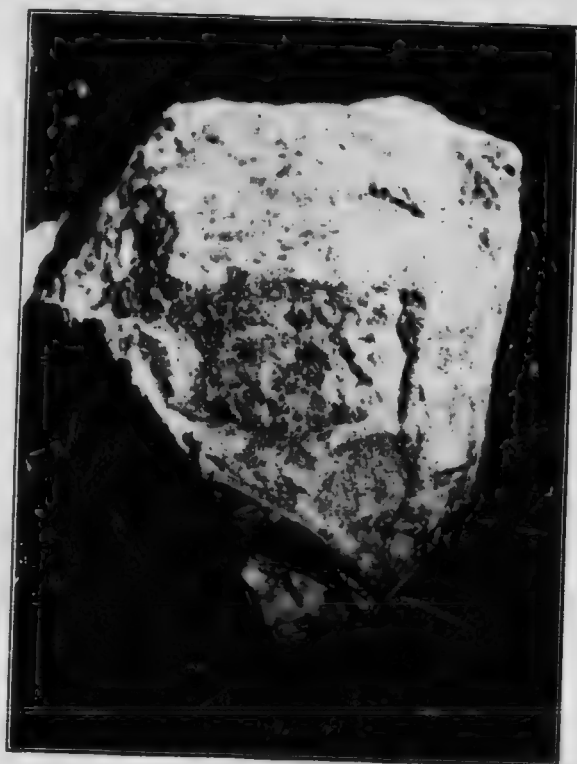


Dykes montrant le clivage.
1422-5





Taches rouilleuses dans les ardoises, près du contact.



Enxexite, facies de contact.



Fig. 1.
Essexite, lumière polarisée • 45.



Fig. 4.
Essexite, lites de contact, lumière polarisée • 30.





Fig. 3.
Fuchs pignatarius, lumière polarisée 30.



Fig. 4.
Neshmarkite, lumière polarisée 1000.





Fig. 5.
Pulaskite, lumière polarisée. 30.

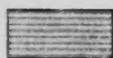
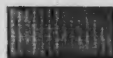


Fig. 6.
Pulaskite type schabergite, lumière polarisée. 45.

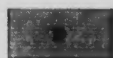


Explanation of Colours

Eruptive

*Palaskite**Nordmarkite**Essexite*

Sedimentary

*Cambro-Silurian**Cambrian*

Archæan

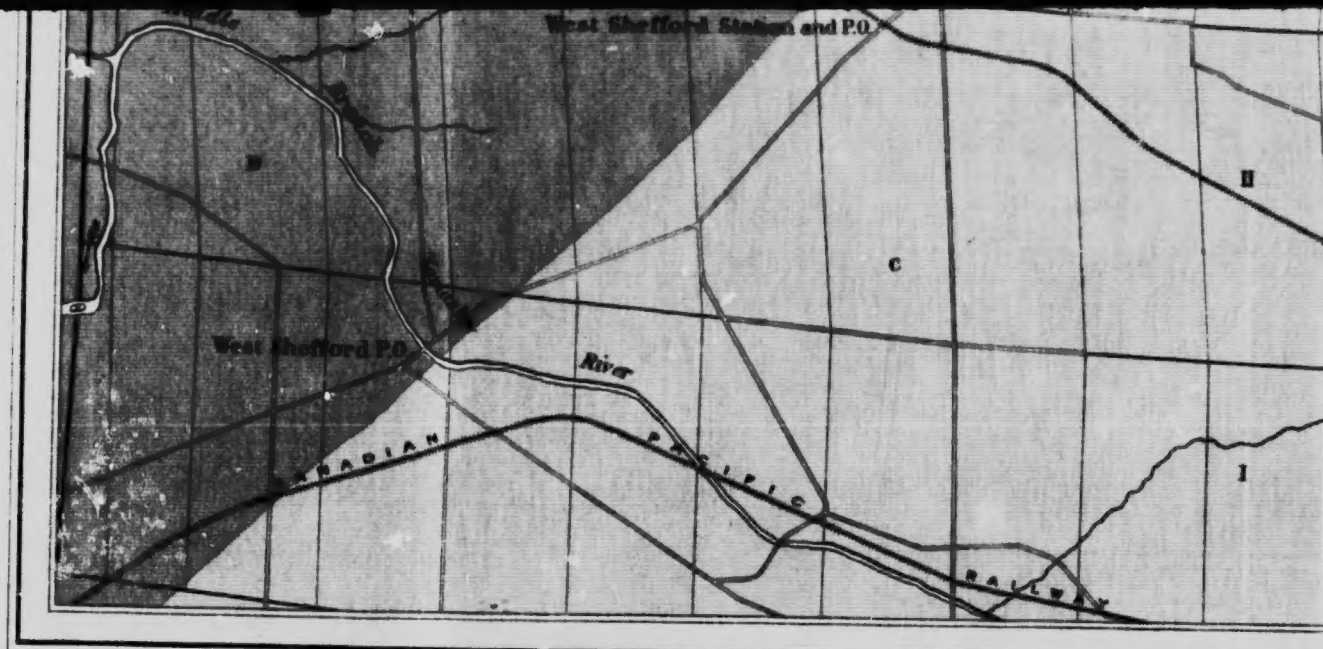
*Huronian (?)*

Geological Survey of Canada

ROBERT BELL, Sc.D., (Canada) LL.D., MD., F.R.S., ACTING DIRECTOR.

1902.





*C.O. Smeical B.A.Sc. Geographer and Chief Draughtsman.
 L.N. Richard B.A.Sc. Draughtsman.*

Geological

Plan

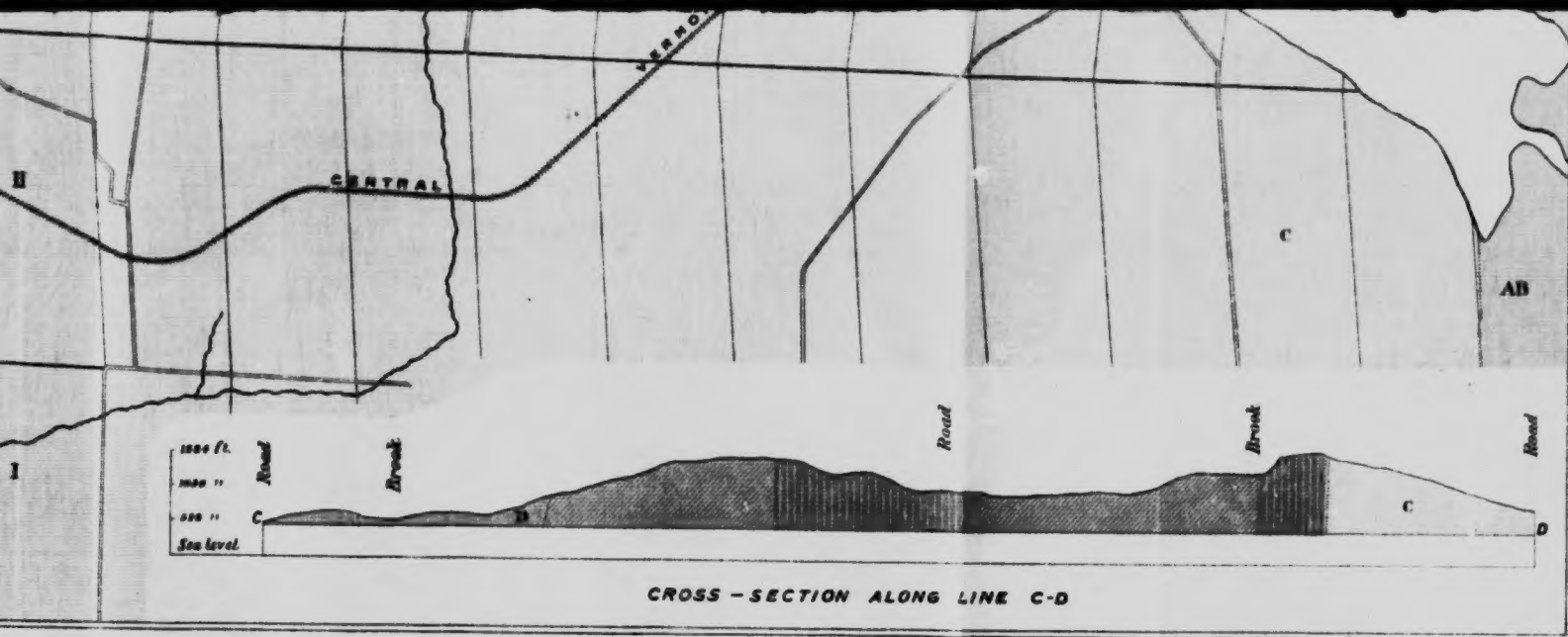
SHEFFORD

SHEFFORD

Scale



T



Geological and Petrographical
Plan and Sections of
SHEFFORD MOUNTAIN

SHEFFORD COUNTY, QUE.

Scale 40 chains to 1 inch.

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130 140 150 160 Chains.

To illustrate report by
JOHN A. DRESSER M.A.

THE GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

To accompany Part I. Vol. XII.

N^o 777

Price 10 cents